

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-292587

(43)Date of publication of application : 19.12.1987

(51)Int.Cl.

B63B 39/00  
E02B 17/00

(21)Application number : 61-134578

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 10.06.1986

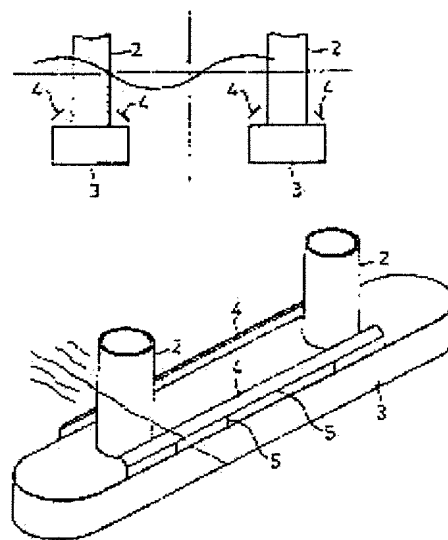
(72)Inventor : INOUE RYUICHI

## (54) UNDERWATER FLOATING BODY FOR SEMI-SUBMERGED MARINE STRUCTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prove an underwater floating body for a semi-submerged marine structure, which may reduce overturning moments, with a relatively simple arrangement and without requiring a power, by providing an inhibiting member which may inhibit the motion of fluid on the upper surface of the underwater floating body, on the latter.

CONSTITUTION: Fin-like inhibiting plates 4 are arranged on both sides of the upper surface of an underwater floating member 3 through the intermediary of support columns 5. When the underwater floating body 3 comes up near to the water surface, the motion of fluid on the upper surface of the floating body 3 is inhibited by the inhibiting plates 4. As a result, the fluid therearound is moved together with the floating body 3, and therefore, the fluid may be regarded as a part of the floating body 3 so that the latter apparently falls in a water surface piercing condition, resulting in that a downward steady force is effected to reduce turning-over moments. Further, if the inhibiting plates 4 are movable so that the angles of the inhibiting plates 4 are changed in accordance with several marine meteorological conditions, it is possible to enhance the stability thereof.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑪ 公開特許公報(A)

昭62-292587

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)12月19日

B 63 B 39/00

8309-3D

E 02 B 17/00

6548-2D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 半潜水式海洋構造物の潜水浮力体

⑮ 特 願 昭61-134578

⑯ 出 願 昭61(1986)5月10日

⑰ 発 明 者 井 上 隆 一 平塚市夕陽ヶ丘63番30号 住友重機械工業株式会社平塚研究所内

⑱ 出 願 人 住友重機械工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

⑲ 復代理人 弁理士 久 門 知

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半潜水式海洋構造物の潜水浮力体

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 水中に位置して海上構造物を浮揚させる潜水浮力体を有する半潜水式海洋構造物において、

前記潜水浮力体の上面に、この上面の流体の運動を阻止し得る阻止体を設けたことを特徴とする半潜水式海洋構造物の潜水浮力体。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、沖合での石油掘削等に使用される半潜水式海洋構造物の潜水浮力体に関するものである。

(従来技術とその問題点)

この種の半潜水式海洋構造物は、第5図に示すように、海上構造物1と、支柱2を介して水中に位置し海上構造物1を浮揚させる潜水浮力体3とからなり、波浪中における動揺が小さいことから種々の構造のものが開発されている。

このようなローハル型の半潜水式海洋構造物において、水面直下の潜水浮力体3には、波浪中で比較的大きな上向きの力が働き、この上向きの力は潜水浮力体3が水面に近づく程大きくなることが知られている(第3図参照)。

したがって、第5図に示すように、ローハル型の半潜水式海洋構造物が何らかの作用により時間平均的にみてもある方向へ傾斜した場合、両側(2つとは限らないが)の潜水浮力体3の没水深度が異なることから、これらに働く上向きの力の相異により傾斜させる方向にモーメント(転倒モーメント)Mが発生し、さらに傾斜することになる。

このような傾斜は種々の面で好ましくないので転倒モーメントMを低減し、構造物の姿勢の安定化を図ることが望まれており、種々の方法が提案されている。

潜水浮力体に働く上向きの力を制御する従来例として、半没水海洋構造物の姿勢制御方法(特開昭60-61395号)がある。

この姿勢制御方法は、第6図に示すように、潜

水浮力体3を海上構造物1に対して上下動可能に取付け、傾斜計により海上構造物1の傾斜を計測し、傾斜によつて沈んだ側の潜水浮力体3を上昇させるなどして、沈んだ側の潜水浮力体3に働く上向きの力を大きくし、これにより復元モーメントを発生させ、転倒モーメントを低減させるようにしたものである。

しかしながら、このような姿勢制御方法は、潜水浮力体を上下動させるため構造が複雑となり、さらに動力を必要とするなど、あまり現実的ではないという問題がある。

この発明は、このような問題を解消すべく提案されたもので、その目的は、比較的簡単な構成で動力を必要とすることなく、転倒モーメントを低減することのできる半潜水式海洋構造物の潜水浮力体を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係る半潜水式海洋構造物の潜水浮力体は、その上面に、水平、垂直あるいは傾斜したフィン状で、潜水浮力体上面の流体の運動を阻止

浮力体が没水状態にある時は、上向きに定常力が働き、その没水深度が小さくなるに従つてその力が大きくなること、そして、浮力体が水面に貫通する状態では、下向きに定常力が働くことが明らかである。

したがつて、フィン状の阻止板4により流体の運動が阻止されると、その付近の流体が潜水浮力体とともに運動し、この流体を潜水浮力体の一部と見做すことができ、みかけ上、潜水浮力体3が水面貫通状態となり下向きの定常力が働くことになる。これによりローハル型半潜水式海洋構造物に働く転倒モーメントが低減される。

以上を別の観点から見ると、潜水浮力体3の上面の流体運動を阻止すれば、その付近の流速が阻止体が無い場合に比べて遅くなり、ベルヌーイの定理から圧力が増大し、上向きの力が減少すると考えることもできる。

第1図(A)に示すのは、阻止体4を潜水浮力体3から直接立上げるとともに潜水浮力体長手方向に断続的に設置した例である。断続的に設置してい

し得る阻止体を、潜水浮力体長手方向に断続してあるいは連続して設けたものである。

(作用)

傾斜により潜水浮力体が水面近くに上昇するとフィン状の阻止体により、潜水浮力体上面の流体の運動が阻止され、前記流体が潜水浮力体とともに運動するようにし、これにより下向きの定常力が発生するなどの理由から上向き力が減少し、半潜水式海洋構造物に働く転倒モーメントが低減される。

(実施例)

以下、この発明を図示する実施例に基づいて説明する。

第1図、第2図に示すように、潜水浮力体3の上面における両側部にフィン状の阻止板4を設け潜水浮力体3が水面近くに上昇してくると、フィン状の阻止板4により潜水浮力体3の上面の流体の運動が阻止され、以下の理由により潜水浮力体3に働く上向きの力が低減される。

第3図に示すように、種々の断面を有する潜水

るのは、移動時吃水(構造物が場所を移動する時は、潜水浮力体は水面上に出ている)で航走している時、潜水浮力体上面に打込む海水が外へ出ていくように放水口とするためである。

第1図(B)~(D)の例は、潜水浮力体に支柱5を介して阻止体4を垂直に、水平に、あるいは傾斜して設置した例である。このような実施例では、支柱5を介して阻止体4を取付けることにより、阻止体4の位置を高くでき、さらに支柱5間は移動航走時の放水口となる。なお、この例では、阻止体4を連続的に設置しているが、断続的に設置してもよい。

以上のような種々の阻止体4は、種類により上向きの定常力の低減化に対し、その効果の程度は異なるが、すべて有効であることは、第4図に示すように、実験的に確認されている。

第1図(A)、(B)の例では、上向きの定常力の低減化に対して効果が大きい、潮流中などで水平方向に受ける力が大きくなる。第1図(C)の例のように水平にすれば水平方向に受ける力を小さく

できるが、上向き定常力の低減化の効果がやや薄れる。第1図(D)、(E)は、これらの中間の効果をねらったものである。

以上のことから、阻止板4を可動とし、種々の海象条件に対して阻止板4の角度を変化させるようにすれば、さらに、安定性能が向上する。

例えば、潮流だけが作用する場合には阻止体4の角度を水平にし、潮流がほとんどなくて波の状態が厳しい時は阻止体4を鉛直にする。

なお、潜水浮力体3を2本設けた例を示したがこれに限らず、また阻止体4は2本の潜水浮力体3に計4ヶ所設置しているが、1本の潜水浮力体3に1箇所設置するだけでもよい。

さらに、阻止体4の個数、形状、寸法等、あるいは潜水浮力体3の断面形状は、実施例に何ら限定されることなく、適宜設定される。

#### (発明の効果)

前述のとおり、この発明によれば、潜水浮力体の上面に、この上面の流体の運動を阻止し得る阻止体を設けたため、次のような効果を奏する。

横)と上下方向の定常力との関係を示すグラフ、第4図は、阻止体無し、種々の阻止体をパラメータとして没水深度 $d/b$ と上下方向の定常力との関係を示すグラフ、第5図は、半潜水式海洋構造物が傾斜した状態を示す全体概略図、第6図(A)、(B)は従来の半潜水式海洋構造物を示す概略図である。

- 1・・・海上構造物、2・・・支柱
- 3・・・潜水浮力体
- 4・・・阻止体、5・・・支柱

(1) 比較的簡単な構成で、動力を必要とすることなく、潜水浮力体に働く上向きの力を減少させることができ、半潜水式海洋構造物に働く転倒モーメントを低減できる。

(2) 付随的な効果として、潜水浮力体に働く上下方向の1次の波強制力(波の周期で変動する強制力)が小さくなる。したがって、半潜水式海洋構造物の上下動が小さくなることが期待される。

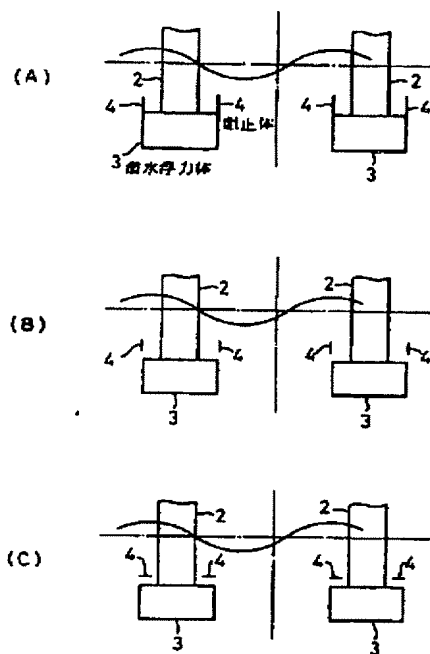
(3) また、付加質量が増大することにより、運動の固有周期が長くなり、波との同調が避け易くなる。動揺振幅も小さくなることが期待される。

(4) さらに、潜水浮力体上面で波が崩れ易くなるため、水面と半潜水式海洋構造物の甲板下との距離(エアークギャップ)を小さくできる。

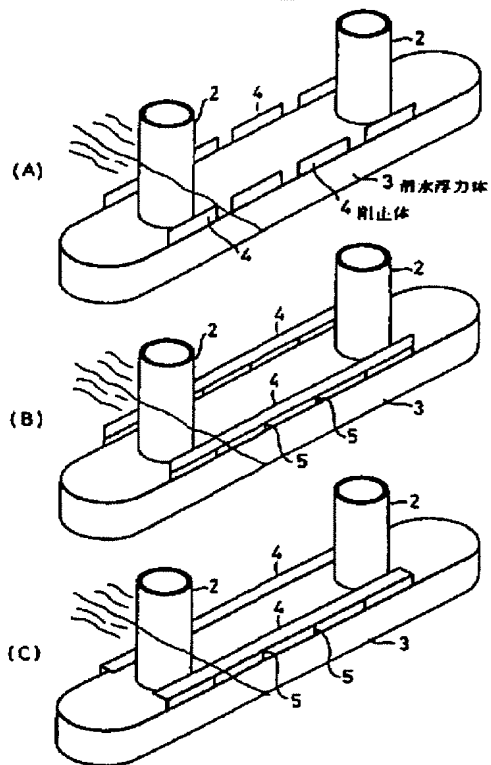
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)~(D)、第2図(A)~(D)は、この発明に係る潜水浮力体の種々の実施例を示す正面図、斜視図、第3図(A)~(C)は、通常の潜水浮力体における没水深度 $d/\sqrt{A}$ (ここでAは潜水浮力体の断面

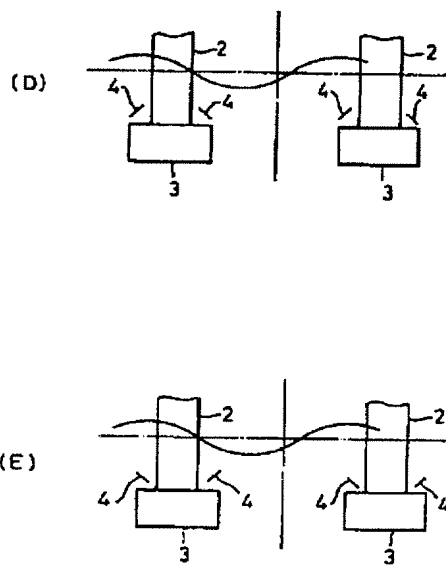
第 1 図



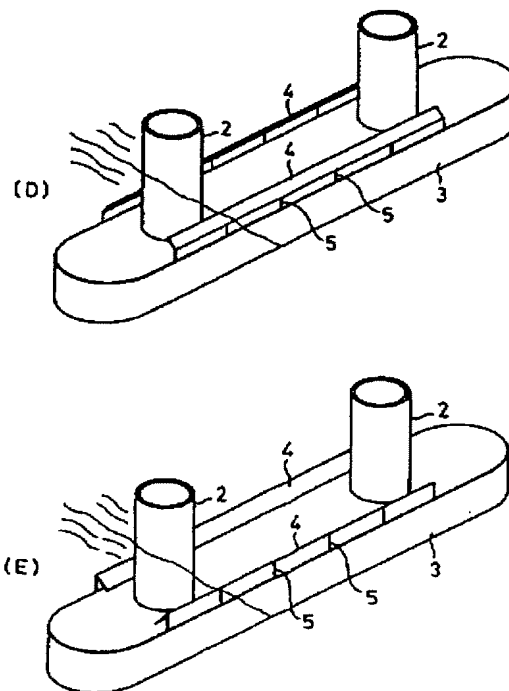
第 2 図



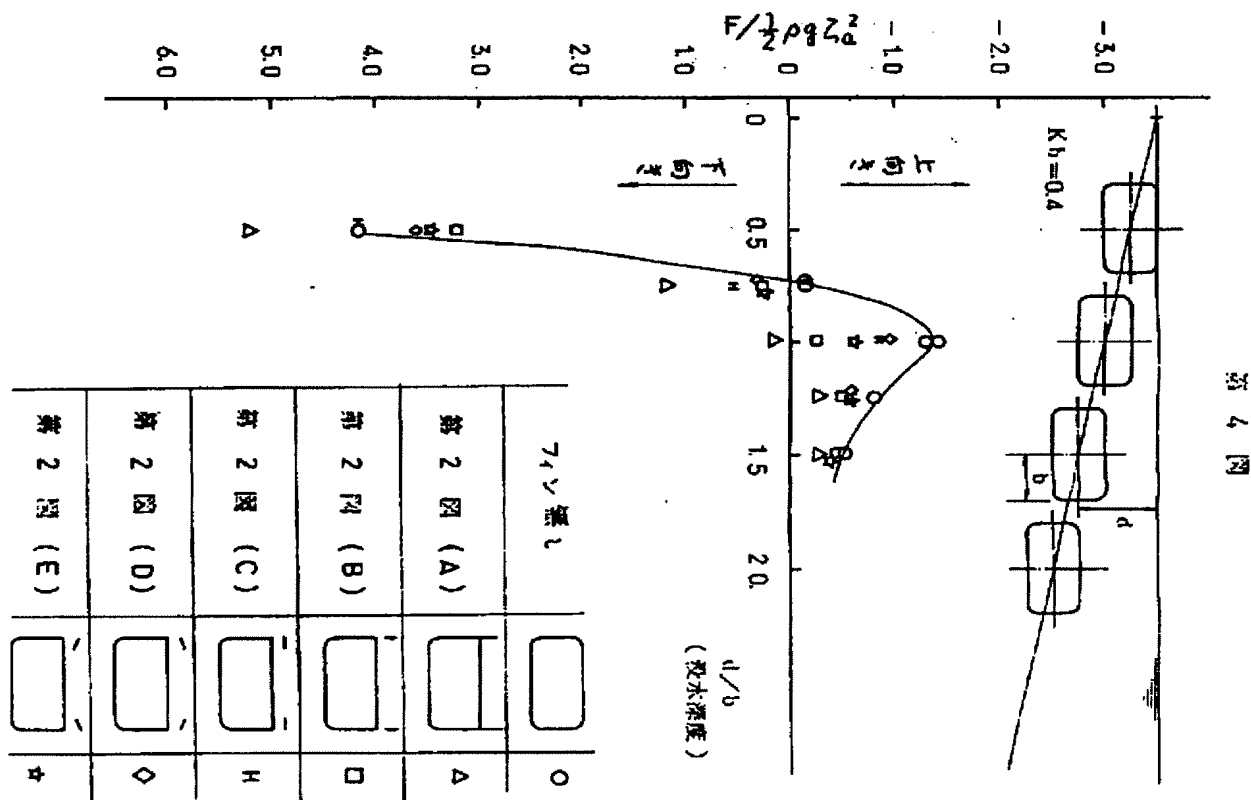
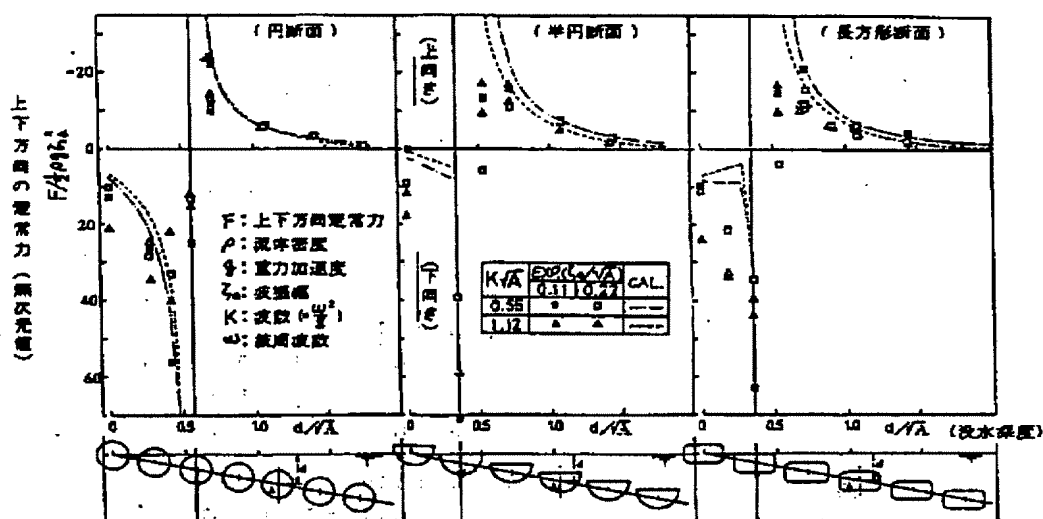
第 1 図



第 2 図



図面の浄書(内容に変更なし)  
第 3 図



# 手続補正書 (方式)

昭和61年 9月24日

特許庁長官 黒田 明雄 殿

## 1. 事件の表示

通

昭和 61 年 特 願 第 134578 号

## 2. 発明の名称

半潜水式橋樑構造物の潜水浮力体

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

氏 名 (210) 住友重機工業株式会社

## 4. 被代理人

住 所 ①107 東京都港区赤坂6丁目5番21号シャトー赤坂

電 話 (586) 8741

氏 名 (7009) 弁護士 久 門 知

各社  
60-3

## 5. 補正命令の日付

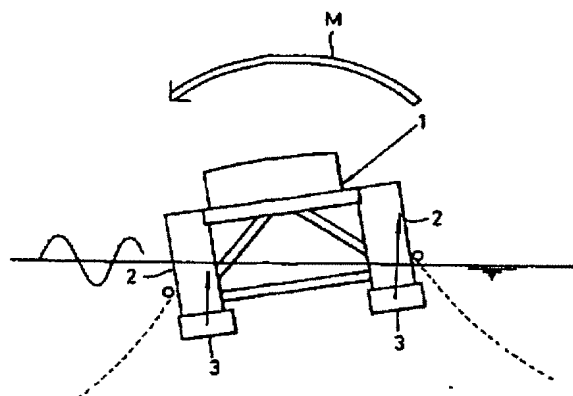
昭和61年8月26日 (発送日)

## 6. 補正の対象 明細書、図面

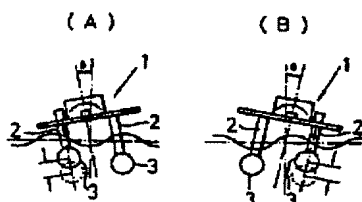
## 7. 補正の内容

61.9  
高松  
4400

第 5 図



第 6 図



1. 明細書第8頁下から2行目の「第3図(A) ~ (C) は、通常の潜水浮力体」を「第3図は、通常の種々の断面の潜水浮力体」と訂正する。
2. 図面の第3図を別紙の通り訂正する。